

Multifilament electron gun with regulator emitters pattern - giving uniform current density through plane of film stretched across exit window in pref. rectangular frame

Publication number: DE4002049 (A1)

Publication date: 1991-07-25

Inventor(s): BETH MARK-UDO DIPL PHYS [DE]; GEHRINGER ERWIN [DE];
MAYERHOFER WILHELM DIPL ING [DE]

Applicant(s): DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]

Classification:


- international: *H01J3/02; H01J37/073; H01J3/00; H01J37/06; (IPC1-7): H01J3/02; H01J33/00; H01J37/073; H01S3/0959; H05H1/46*

- European: H01J3/02B; H01J37/073


Application number: DE19904002049 19900124


Priority number(s): DE19904002049 19900124


Also published as:


 DE4002049 (C2)


Cited documents:

 DE3050419 (C2)

 DE1589773 (B2)

 DE1225310 (B)

 DE2747266 (A1)

 DE2314681 (A1)

Abstract of DE 4002049 (A1)

The cathode (12) wired (14) to an HV source (16) is a flat plate (18) extending in a plane (20) across a field-shaping loop (22). The rectangular filaments (26) are arranged in a matrix pattern (24) of rows and columns at least 100 mm. apart (A,B). The area of each filament (26) is pref. 100 sq.mm. and the field lines (68) are distributed uniformly over the plane (36) of the anode grid (34). A window (44) is stabilised with min. loss of effective area by supports (56) of the film (46). USE/ADVANTAGE - For e.g. laser gas ionisation. Constant electron current density is maintained over max. emissive surface.



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 02 049 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 01 J 3/02
H 01 S 3/0959
H 05 H 1/46
H 01 J 37/073
H 01 J 33/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 02 049.5
㉑ Anmeldetag: 24. 1. 90
㉒ Offenlegungstag: 25. 7. 91

DE 40 02 049 A 1

㉑ Anmelder:

Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt
eV, 5300 Bonn, DE

㉒ Vertreter:

Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Gießbach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

㉓ Erfinder:

Beth, Mark-Udo, Dipl.-Phys., 7000 Stuttgart, DE;
Gehring, Erwin, 7030 Böblingen, DE; Mayerhofer,
Wilhelm, Dipl.-Ing., 7016 Gerlingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Elektronenemissionsquelle

⑤⑦ Um eine Elektronenemissionsquelle mit einer Kathode, umfassend einen Faseremitter, und mit einer Anode, derart zu verbessern, daß mit dieser eine möglichst großflächige Elektronenemission mit möglichst konstanter Elektronenstromdichte herstellbar ist, wird vorgeschlagen, daß die Kathode zur großflächigen Elektronenemission mehrere auf einer Fläche im Abstand voneinander angeordnete kleinflächige Faseremitter aufweist.

DE 40 02 049 A 1

Die Erfindung betrifft eine Elektronenemissionsquelle mit einer Kathode, umfassend einen Faseremitter, und mit einer Anode.

Bei derartigen Elektronenemissionsquellen, welche vorzugsweise gepulst und mit hoher Stromdichte betrieben werden sollen, ist es bekannt, die Kathode mit einem Faseremitter zu versehen, so daß bei Anlegen einer Hochspannung zwischen der Kathode und der Anode eine Elektronenemission erfolgt. Diese Faseremitter erlauben bei gepulstem Betrieb relativ lange Pulse und auch hohe Pulsstromdichten, ohne die Nachteile mit sich zu bringen, die bei den üblicherweise verwendeten Metallfolienschnitten auf der Emitterfläche einer Elektrode entstehen.

Derartige Faseremitter sind bislang lediglich bei kleinflächigen Elektronenemissionsquellen zum Einsatz gekommen.

Für eine Vielzahl von Anwendungsfällen, beispielsweise zur Ionisation von Lasergasen, ist es erforderlich, eine möglichst über eine große Fläche verteilte konstante Elektronenemission am Ausgang einer derartigen Elektronenemissionsquelle zu erhalten, welche in ihrer Flächenausdehnung eine möglichst homogene Elektronenstromdichte aufweist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Elektronenemissionsquelle der eingangs beschriebenen Art derart zu verbessern, daß mit dieser eine möglichst großflächige Elektronenemission mit möglichst konstanter Elektronenstromdichte herstellbar ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Elektronenemissionsquelle der eingangs beschriebenen Art derart gelöst, daß die Kathode zur großflächigen Elektronenemission mehrere auf einer Fläche im Abstand voneinander angeordnete kleinflächige Faseremitter aufweist.

Bei dieser Art der Anordnung von kleinflächigen Faseremittern auf einer Fläche ist es in vorteilhafter Weise möglich, eine großflächige Elektronenemission mit im wesentlichen konstanter Elektronendichte herzustellen, wobei der Kern der Erfindung darin liegt, nicht den bekannten kleinflächigen Faseremitter mit einer größeren Flächenausdehnung herzustellen, sondern kleinflächige Faseremitter im Abstand voneinander auf einer Fläche anzuordnen. Erst dadurch läßt sich die geforderte großflächige, im wesentlichen ungefähr konstante Elektronenstromdichte der Elektronenemissionsquelle erreichen.

Als besonders vorteilhaft hat es sich zur Erreichung einer möglichst gleichmäßigen Elektronenstromdichte erwiesen, wenn die kleinflächigen Faseremitter in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind.

Hinsichtlich des Abstandes der Faseremitter wurden bei dem bislang erläuterten Grundkonzept der vorliegenden Erfindung keine näheren Angaben gemacht. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Abstand der kleinflächigen Faseremitter in einer Richtung so groß wie möglich, aber so klein wie nötig ist, um eine ausreichende Homogenität der Emission zu erhalten. Insbesondere ist vorgesehen, daß der Abstand ein Viertel der Ausdehnung der Faseremitter in dieser Richtung beträgt. Das heißt, daß durch die Abstände zwischen den Faseremittern die vorteilhafte möglichst gleichmäßige Elektronenstromdichte erreichbar ist.

Darüberhinaus hat es sich, insbesondere hinsichtlich des Betriebes einer derartigen Elektronenemissionsquelle, als vorteilhaft erwiesen, wenn die Faseremitter mit nur einer Hochspannungszuleitung verbunden sind,

so daß lediglich eine Hochspannungszuleitung ausreicht, um eine möglichst gleichmäßige Elektronenemission zu erreichen, ohne daß bei der erfindungsgemäßen Lösung das Problem auftritt, daß sich die Elektronenemission einschnürt und auf punktförmige Bereiche der Kathode zusammenzieht.

Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn die kleinflächigen Faseremitter auf einer gemeinsamen Elektrodenfläche sitzen, da damit zum einen eine mechanische exakte Positionierung der Faseremitter möglich ist und zum anderen in einfacher Weise die gemeinsame Spannungsversorgung der kleinflächigen Faseremitter erfolgen kann.

Da bei Anlegen einer Hochspannung und Verwenden einer ebenen Elektrodenfläche am Rand derselben stets Probleme mit einem ungünstig geformten Feld auftreten, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Elektrodenfläche in den beiden Richtungen der Ebene, in welcher sie sich erstreckt, mit einem Feldformer abgeschlossen ist. Dieser Feldformer hat die Aufgabe, das von den Faseremittern ausgehende elektrische Feld möglichst konstant zu halten und die Streuung der Elektronenemission in den Randbereichen der Elektrodenfläche möglichst gering zu halten.

Im einfachsten Fall ist vorgesehen, daß der Feldformer ein Wulst ist, welcher in den jeweiligen Richtungen die Elektrodenfläche abschließt.

Bezüglich der Anode wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. Zweckmäßig ist es dabei, wenn die Anode ein Gittermaterial mit einer hohen Elektronentransparenz ist, durch welches die beschleunigten, von den Faseremittern kommenden Elektronen hindurchtreten.

Zweckmäßigerweise ist die Elektronenemissionsquelle so ausgebildet, daß sie ein die Kathode und die Anode aufnehmendes Gehäuse mit einem Durchtrittsfenster für die Elektronen aufweist.

Vorzugsweise ist dieses Durchtrittsfenster dabei so aufgebaut, daß es eine Fensterfolie und eine Stützstruktur aufweist, welche letztere die Fensterfolie hält und einen Druckunterschied auffangen kann.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Stützstruktur so ausgebildet, daß sie auf der Folie aufliegt und somit die Folie abstützende Stützstege aufweist.

Da die erfindungsgemäß zum Einsatz kommende Fensterfolie sehr dünn und somit sehr empfindlich ist, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Stützstege einander gegenüberliegend auf der Fensterfolie angeordnet sind und somit die Fensterfolie jeweils auf zwei genau entgegengesetzten Seiten unterstützt wird. Durch die gegenüberliegende Anordnung der Stützstege wird zusätzlich eine bessere Transparenz der Fensteranordnung für Elektronen gewährleistet.

Um darüberhinaus eine Erhitzung der Fensterfolie und der Stützstege zu verhindern, ist vorgesehen, daß die Stützstege von Kühlkanälen durchsetzt sind, wobei diese Kühlkanäle vorteilhafterweise stets von einem Kühlmedium durchströmt sind.

Eine noch bessere Kühlung, insbesondere der Folie selbst, ist dann erreichbar, wenn die Fensterfolie eine Doppelfolie aus zwei Folienhälften oder Folienlagen ist mit einem zwischen den Folienhälften eingeschlossenen Kühlmedium, welches vorzugsweise die Doppelfolie durchströmt.

Um hierbei die einzelnen Folienhälften oder Folienlagen stets an die Stützstege angelegt zu halten, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß das Kühlmedium unter

einem Druck steht, der höher als der Druck auf jeder Außenseite der Doppelfolie ist, so daß die beiden Folienhälften oder Folienlagen durch den Druck im Kühlmedium an die Stützstege angedrückt werden.

Im Rahmen der Beschreibung der vorliegenden Erfindung wurde nicht näher erläutert, wie die Faseremitter zweckmäßigerweise ausgebildet sein sollen.

Besonders vorteilhaft ist es bei der Ausbildung der Faseremitter, wenn die Fasern eine Dicke von weniger als 100 µm aufweisen.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen die Faseremitter miteinander verfilzte Fasern auf.

Alternativ dazu ist es aber auch denkbar, daß die Faseremitter aus samtähnlichen Fasergeweben bestehen. Vorzugsweise können die Fasern Kohlenstofffasern sein. Alternativ dazu ist ebenfalls bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel denkbar, daß es sich bei den Fasern um jede Art auch von nicht leitfähigen Textilfasern handelt.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel, welches insbesondere eine sehr lange Standzeit der Faseremitter aufweist, ist vorgesehen, daß die Faseremitter eine Nachschubführung und einen in dieser verschiebblichen Faserkörper umfassen, so daß dieser Faserkörper mit seiner Stirnfläche stets in eine vorwählbare Emissionsposition verschiebbar ist.

Ergänzend zur vorstehend beschriebenen vorteilhaften Ausbildung einer Elektronenemissionseinrichtung betrifft die Erfindung ebenfalls eine Einrichtung zum Bestrahlen von Medien, umfassend ein Aufnahmebehältnis für das Medium und eine Elektronenemissionsquelle. Bei derartigen Einrichtungen besteht ebenfalls das Problem, daß das gesamte Aufnahmebehältnis für das Medium möglichst großvolumig von der von der Elektrodenemissionsquelle kommenden Elektronenemission durchsetzt sein sollte, so daß sich auch in diesem Fall die Forderung nach einer möglichst großflächigen Elektronenemission erhebt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine derartige Einrichtung zum Bestrahlen von Medien derart zu verbessern, daß eine möglichst großvolumige Elektronenbestrahlung des Mediums im Aufnahmebehältnis möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Einrichtung zum Bestrahlen von Medien der vorstehend beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Elektronenemissionsquelle entsprechend einem oder mehreren der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Merkmale ausgebildet ist.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Elektronenemissionsquelle mit dem Durchtrittsfenster für die Elektronen an das Medium angrenzt, so daß zwischen der Elektronenemissionsquelle und dem zu bestrahlenden Medium möglichst keine Elektronenverluste mehr entstehen.

Im einfachsten Fall ist dies dadurch realisierbar, daß eine Wand des Aufnahmebehältnisses zumindest teilweise von dem Durchtrittsfenster gebildet ist.

Besonders vorteilhafte Geometrien bei der Bestrahlung von Medien lassen sich dadurch erreichen, daß das Aufnahmebehältnis ein Zylinder ist und das Durchtrittsfenster in einer Zylindermantelfläche liegt. Dadurch ist eine allseitige Bestrahlung des an die Zylindermantelfläche angrenzenden Mediums mit im wesentlichen konstanter Elektronendichte möglich.

Ergänzend hierzu ist es zur Erreichung einer großflächigen Elektronenemission mit möglichst gleichmäßiger Elektronendichte vorteilhaft, wenn die kleinflächigen

Faseremitter auf einer um die Zylindermantelfläche des Durchtrittsfensters herum verlaufenden Mantelfläche angeordnet sind. In diesem Fall verläuft der Elektronenstrahl in Richtung auf die Zylinderachse der Mantelfläche zu durch die Zylindermantelfläche, in welcher das Durchtrittsfenster liegt, hindurch auf das innerhalb dieser Zylindermantelfläche vorliegende oder strömende Medium, so daß dieses allseitig und großflächig bestrahlt wird.

Alternativ dazu ist es vorteilhaft, wenn das Aufnahmebehältnis ein Hohlzylinder ist und wenn eine innere zylindrische Begrenzungsfläche des Hohlzylinders das Durchtrittsfenster bildet und wenn in dem Hohlzylinder die Kathode angeordnet ist. In diesem Fall strömt das Medium um das Durchtrittsfenster herum und wird von einer gleichmäßigen, das Durchtrittsfenster durchsetzenden, Elektronenemission bestrahlt.

In besonders einfacher Weise läßt sich dabei eine Elektronenemission mit gleichmäßiger Elektronendichte dadurch erreichen, daß die Kathode eine zylindrische Fläche aufweist, auf welcher die kleinflächigen Faseremitter angeordnet sind.

Bei allen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß alle Zylinderoberflächen koaxial zueinander angeordnet sind, so daß jeweils eine zylindersymmetrische Elektronenemission entweder zur Zylinderachse hin oder von der Zylinderachse weg entsteht.

Besonders vorteilhaft ist, daß bei zylindersymmetrischen Anordnungen die Notwendigkeit eines wulstförmigen Feldformers entfällt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine perspektivische und teilweise geschnittene Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Elektronenemissionsquelle;

Fig. 2 ein Durchtrittsfenster eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elektronenemissionsquelle im Schnitt;

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich Fig. 2 eines Durchtrittsfensters eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elektronenemissionsquelle;

Fig. 4 eine geschnittene perspektivische Darstellung durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zum Bestrahlen von Medien und

Fig. 5 eine geschnittene perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Einrichtung zum Bestrahlen von Medien.

Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elektronenemissionsquelle, dargestellt in Fig. 1, umfaßt ein Gehäuse 10, in welchem eine als Ganzes mit 12 bezeichnete Kathode angeordnet ist, welche über eine Zuleitung 14 mit einer Hochspannungsquelle 16 verbunden ist. Diese Kathode 12 umfaßt eine Kathodenplatte 18, welche sich in einer Ebene 20 erstreckt und an ihrem Außenrand als Feldformer einen im Querschnitt kreisförmigen Wulst 22 trägt, welcher symmetrisch zur Ebene 20 angeordnet ist und die gesamte Kathodenplatte 18 an ihrem Außenumfang umschließt.

Auf einer der Zuleitung 14 gegenüberliegenden Seite der Kathodenplatte 18 sind in einem regelmäßigen Muster 24 kleinflächige Faseremitterplättchen 26 angeordnet, welche beispielsweise aus verfilzten Kohlefasern hergestellt sind. Vorzugsweise haben diese Faseremitterplättchen eine Außenkontur 28, welche rechteckig ist. Die Außenkontur 28 kann aber auch kreisrund oder

dreieckig sein.

Das Muster 24, in welchem die Faseremitterplättchen 26 auf der Kathodenplatte 18 angeordnet sind, ist im einfachsten Fall ein quadratisches Muster, das heißt die Faseremitterplättchen 26 liegen jeweils an den Eckpunkten eines Quadrats. Es sind aber in gleicher Weise alle anderen Arten eines regelmäßigen Musters denkbar.

Der Seite der Kathodenplatte 18, welche die Faseremitterplättchen 26 trägt, zugewandt ist eine als Ganzes mit 30 bezeichnete Anode in dem Gehäuse 10 angeordnet, welche ein Anodengitter 34 umfaßt, das sich parallel zur Ebene 20 und im Abstand von der Kathodenplatte 18 erstreckt und eine Fläche aufweist, welche mindestens der Größe der Kathodenplatte 18 entspricht und deckungsgleich mit dieser liegt. Vorzugsweise erstreckt sich das Anodengitter in Richtung seiner Ebene 36 über die Kathodenplatte 18 und vorzugsweise auch über den Wulst 22 hinaus.

Das Anodengitter 34 ist seinerseits über eine Zuleitung 38 ebenfalls mit der Hochspannungsquelle 16 verbunden.

Auf der der Kathode 12 gegenüberliegenden Seite der Anode 30 ist in dem Gehäuse 10 ein als Ganzes mit 40 bezeichnetes Fenster vorgesehen, welches eine von einem Rahmen 42 umgebene Fensteröffnung 44 aufweist, die von einer über die Fensteröffnung gespannten Folie 46 verschlossen ist.

Vorzugsweise ist der Rahmen 42 aus zwei Rahmenhälften 48 und 50 aufgebaut, zwischen denen die sich über die Fensteröffnung 44 hinweg erstreckende Folie 46 eingespannt ist.

Der Rahmen 42 ist vorzugsweise aus rechteckförmig angeordneten und parallel zueinander verlaufenden Längsschenkeln 52 und Querschenkeln 54 aufgebaut, wobei sich zusätzlich noch zwischen den Querschenkeln 54 über die Fensteröffnung 44 hinweg Stützstege 56 erstrecken, die senkrecht zu einer Ebene 58 stehen, in der sich die Folie 46 erstreckt, und sehr schmal ausgebildet sind, so daß von den Stützstegen 56 nur ein geringstmöglicher Teil der Fensteröffnung 44 überdeckt ist, während die Stützstege 56 zur Erhöhung ihrer Stabilität eine senkrecht zur Ebene 58 verlaufende Höhe H aufweisen, welche ungefähr der der Längsschenkel 52 und Querschenkel 54 entspricht.

Vorzugsweise sind die Stützstege 56 parallel und äquidistant über die Fensteröffnung 44 verteilt angeordnet und mit den Querschenkeln 54 verbunden. Es ist aber auch möglich, sich kreuzende Stützstege 56 vorzusehen, die ebenfalls äquidistant zueinander angeordnet sind, so daß ein Teil der Stützstege parallel zu den Längsschenkeln 52 und ein Teil parallel zu den Querschenkeln 54 verläuft und die Stützstege vorzugsweise in ihren Schnittpunkten miteinander fest verbunden sind.

Sowohl die Längsschenkel 52, die Querschenkel 54, als auch die Stützstege 56 sind Teil jeweils einer Rahmenhälfte 48 und 50, wobei jede Rahmenhälfte 48 und 50 des Rahmens 42 die Folie 46 in der Ebene 58 hält und abstützt. Zusätzlich ist die Folie 46 noch gegenüber einer Verschiebung in Richtung der Ebene 58 zwischen den jeweiligen Längsschenkeln 52 und Querschenkeln 54 kraftschlüssig festgespannt.

Die erfindungsgemäße Elektronenemissionsquelle funktioniert nun so, daß nach Anlegen der Hochspannung durch die Hochspannungsquelle 16, ausgehend von den Faseremitterplättchen 26 ein Feldlinienverlauf 68 entsteht, der in der Ebene 36 des Anodengitters 34

senkrecht zu dieser steht und für die gesamte Ausdehnung der Ebene 36 im wesentlichen homogen ist. Ebenso sind die Faseremitterplättchen 26 in entsprechenden Abständen A, B so anzuordnen, daß sich der jeweils von einem Faseremitterplättchen ausgehende Feldlinienverlauf mit dem des jeweils benachbarten Faseremitterplättchens so weit ergänzt und überlappt, daß in der Ebene 36 in beiden Abstandsrichtungen A und B eine im wesentlichen konstante Feldliniendichte vorliegt.

Vorzugsweise haben die Faseremitterplättchen 26 Flächen von 100 mm² und die Abstände in Richtung A und B betragen mindestens 100 mm.

Von den Faseremitterplättchen 26, insbesondere einzelnen Faserspitzen der die Faseremitterplättchen 26 bildenden Fasern, austretende Elektronen folgen den Feldlinien 68 zum Anodengitter, werden im Verlauf ihres Weges bis zum Anodengitter 34 beschleunigt, treten dann durch das Anodengitter hindurch und treffen auf das Fenster 40, wobei die Folie 46 so ausgebildet ist, daß auch die Elektroden durch die Folie hindurchtreten und als senkrecht zu den Feldlinien flächenhaft ausgedehnter Elektronenstrom 70 das Gehäuse der Elektronenemissionsquelle verlassen. Aufgrund der gleichförmigen Dichte der Feldlinien 68 in der Ebene 36 erfolgt auch die Verteilung der aus den Faseremitterplättchen 26 austretenden Elektronen in der Ebene 36 gleichförmig, so daß bereits bei der Anode 30 ein flächenhafter und in allen Flächenausdehnungen gleichförmiger Elektronenstrahl zur Verfügung steht und somit auch der flächenhafte, aus dem Gehäuse 10 austretende Elektronenstrahl 70 in allen Richtungen der Flächenausdehnung der Ebene 58 eine im wesentlichen konstante Dichte aufweist.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elektronenemissionsquelle sind bis auf das Fenster 40' alle übrigen Teile derselben identisch ausgebildet. Wie in Fig. 2 dargestellt, weist das Fenster 40' zur Vermeidung einer Aufheizung des Rahmens 42 jeweils in den Längsschenkeln 52 als auch in den Stützstegen 56 verlaufende Kühlkanäle 72 auf, welche von einem Kühlmedium ständig durchströmt sind, welches dadurch sowohl den Rahmen 42 als auch die Stützstege 56 auf einer konstanten Temperatur hält.

Bei einer weiteren Variante 40'', dargestellt in Fig. 3, ist zusätzlich noch zu den Kühlkanälen 72 im Rahmen 42 die Folie 46' zweigeteilt, das heißt sie umfaßt eine Folienhälfte 74, welche an der oberen Rahmenhälfte 48 anliegt und eine Folienhälfte 76, welche an der unteren Rahmenhälfte 50 anliegt. Zwischen diesen beiden Folienhälften 74 und 76 fließt ein Kühlstrom 78 in Richtung einer Flächenausdehnung der Ebene 58 hindurch, wobei das den Kühlstrom 78 bildende Kühlmedium unter einem Druck P steht, welcher größer ist als der Druck auf den jeweils anderen Seiten der Folienhälften 74 und 76, so daß durch diesen Druck die Folienhälften 74 und 76 gegen die jeweiligen Rahmenhälften 48 und 50 ange-drückt werden und somit die Folie 46' straff zwischen den Rahmenhälften 48 und 50 im Rahmen 42 gehalten ist.

Ein erstes Ausführungsbeispiel — dargestellt in Fig. 4 — einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Bestrahlen von Medien umfaßt eine als Ganzes mit 80 bezeichnete Elektronenemissionsquelle, welche im Prinzip wie die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Elektronenemissionsquelle aufgebaut ist. Soweit dieselben Teile Verwendung finden, sind diese auch mit denselben Bezugszeichen versehen. Im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die die Faseremitterplättchen 26 tragende Kathode

nicht mehr als Kathodenplatte 12 ausgebildet, sondern als zylindrischer Körper 82, auf dessen Zylindermantelfläche 84 nunmehr die Faseremitterplättchen 26 in einem regelmäßigen Muster 24 angeordnet sind.

Ferner ist das Anodengitter der Anode nicht in einer Ebene aufgespannt, sondern in einer Zylindermantelfläche 86, welche im radialen Abstand um die Zylindermantelfläche 84 herum verläuft.

Wiederum im radialen Abstand zur Zylindermantelfläche 86, in welcher das Anodengitter 34 liegt, ist in einer Zylindermantelfläche 88 liegend die Folie 46 des Fensters 40 angeordnet, wobei sich die Fensteröffnung 44 ringsum die ganze Zylindermantelfläche 88 erstreckt.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle Zylindermantelflächen 88, 86 und 84 coaxial zu einer Achse 90 angeordnet.

Bei einer derartigen Anordnung der Kathode 12 und der Anode 30 entsteht eine sich in radialer Richtung zur Achse 90 ringsum diese herum ausbreitende Elektronenstrahlung 92, welche die Zylindermantelfläche 88 des Fensters 40 mit in azimuthaler Richtung zur Achse 90 und in Längsrichtung der Achse 90 im wesentlichen konstanter Elektronendichte durchsetzt. Um die sich in der Zylindermantelfläche 88 erstreckende Folie herum und in unmittelbarem Anschluß an diese ist ein Aufnahmebehältnis 94 für ein zu bestrahlendes Medium 96 angeordnet, so daß dieses Medium 96 der Elektronenstrahlung 92 ausgesetzt ist.

Das Aufnahmebehältnis 94 wird dabei nach außen begrenzt durch einen Gehäusemantel 98, während es nach innen begrenzt ist durch die Folie 46 der Elektronenemissionsquelle. Vorzugsweise ist die Folie 46 durch einen Rahmen gehalten, welcher beispielsweise in einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Elektronenemissionsquelle ausgebildet ist, allerdings insofern von der Form der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele abweicht, als er die Folie 46 in der Zylindermantelfläche 88 hält.

Bei diesem vorteilhaften Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zum Bestrahlen von Medien ist somit durch den Gehäusemantel 98 und die in diesen eingesetzte Elektronenemissionsquelle 80 in einfacher Weise das Aufnahmebehältnis 94 gebildet.

Beispielsweise ist es denkbar, daß das Aufnahmebehältnis 94 von dem zu bestrahlenden Medium 96 durchströmt ist, wobei es sich bei diesem Medium 96 um zu bestrahlendes Gas oder um eine zu bestrahlende Flüssigkeit handeln kann. Es ist aber auch denkbar, in das Aufnahmebehältnis ein festes zu bestrahlendes Medium einzuführen oder durch dieses hindurchzufördern.

Ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zum Bestrahlen von Medien, dargestellt in Fig. 5, umfaßt einen äußeren Zylindermantel 100, auf welchem die Faseremitterplättchen 26 in dem Muster 24 angeordnet sind, und zwar an einer Innenseite 102 desselben. Innerhalb dieses Zylindermantels 100 liegt das sich ebenfalls in einer Zylindermantelfläche 104 erstreckende Anodengitter 34 und innerhalb desselben eine Zylindermantelfläche 106, in welcher sich die Folie 46, die das Fenster 40 bildet, erstreckt.

Die Folie 46 bildet dabei gleichzeitig eine Außenwand eines Aufnahmebehältnisses 108 für das zu bestrahlende Medium 96, welches im Innern der Zylindermantelfläche 106 liegt und beispielsweise das Aufnahmebehältnis in Längsrichtung einer Zylinderachse 110 durchströmt, welche die gemeinsame Zylinderachse der Zylindermantelflächen 106 und 104 sowie des Zylindermantels 100 ist.

Mit diesem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Bestrahlen von Medien wird in einfacher Weise das Aufnahmebehältnis 108 geschaffen, das das Medium 96 enthält, welches nunmehr gleichförmig von allen Seiten mit im wesentlichen konstanter Elektronendichte bestrahlt wird.

Patentansprüche

1. Elektronenemissionsquelle mit einer Kathode, umfassend einen Faseremitter, und mit einer Anode, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode (12) zur großflächigen Elektronenemission mehrere auf einer Fläche (20, 84, 100) im Abstand voneinander angeordnete kleinflächige Faseremitter (26) aufweist.
2. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kleinflächigen Faseremitter (26) in einem regelmäßigen Muster (24) angeordnet sind.
3. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der kleinflächigen Faseremitter (26) in einer Richtung (A, B) mindestens ungefähr ein Viertel ihrer Ausdehnung in dieser Richtung (A, B) beträgt.
4. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die kleinflächigen Faseremitter (26) mit einer Hochspannungszuleitung (14) verbunden sind.
5. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die kleinflächigen Faseremitter (26) auf einer gemeinsamen Elektrodenfläche (18) sitzen.
6. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenfläche (18) in den beiden Richtungen der Ebene, in welcher sie sich erstreckt, mit einem Feldformer (22) abgeschlossen ist.
7. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Feldformer ein Wulst (22) ist.
8. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anode (30) ein Gittermaterial umfaßt.
9. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenemissionsquelle ein die Kathode (12) und die Anode (30) aufnehmendes Gehäuse (10) mit einem Durchtrittsfenster (40) für die Elektronen umfaßt.
10. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Durchtrittsfenster (40) eine Fensterfolie (46) und eine Stützstruktur (56) aufweist.
11. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstruktur auf der Fensterfolie (46) anliegende Stützstege (56) aufweist.
12. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstege (56) einander gegenüberliegend auf der Fensterfolie (46) angeordnet sind.
13. Elektronenemissionsquelle nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstege (56) von Kühlkanälen (72) durchsetzt sind.
14. Elektronenemissionsquelle nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die

- Fensterfolie eine Doppelfolie (46') aus zwei Folienlagen (74, 76) mit zwischen den Folienlagen (74, 76) eingeschlossenem Kühlmedium (78) ist.
15. Elektronenemissionsquelle nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium (78) unter einem Druck steht, der höher als der Druck auf jeder Außenseite der Doppelfolie (46') ist. 5
16. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Faseremitter (26) Fasern mit einer Dicke von weniger als 100 µm aufweisen. 10
17. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Faseremitter (26) miteinander verfilzte Fasern aufweisen. 15
18. Elektronenemissionsquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Faseremitter (26) aus Fasergewebe bestehen.
19. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern Kohlenstofffasern sind. 20
20. Elektronenemissionsquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern Textilfasern sind.
21. Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Faseremitter (26) eine Nachschubführung und einen in dieser verschieblichen Faserkörper umfassen. 25
22. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien, umfassend ein Aufnahmebehältnis für das Medium und eine Elektronenemissionsquelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenemissionsquelle nach einem der voranstehenden Ansprüche ausgebildet ist. 30
23. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenemissionsquelle mit dem Durchtrittsfenster (46) für die Elektronen an das Medium (96) angrenzt. 35
24. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wand des Aufnahmebehälters (94, 108) zumindest bereichsweise von Durchtrittsfenstern (46) gebildet ist. 40
25. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmebehältnis (108) ein Zylinder ist und das Durchzugsfenster (46) in einer Zylindermantelfläche (106) dieses Zylinders liegt. 45
26. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die kleinflächigen Faseremitter (26) auf einer um die Zylindermantelfläche (106) des Durchtrittsfensters (46) herum verlaufenden Mantelfläche (100) angeordnet sind. 50
27. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmebehältnis (94) ein Hohlzylinder ist, daß eine innere zylindrische Begrenzungsfläche (88) des Hohlzylinders das Durchtrittsfenster (46) bildet und daß in dem Hohlzylinder die Kathoden (12) angeordnet sind. 55
28. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode (12) eine zylindrische Fläche (84) aufweist, auf welcher die kleinflächigen Faseremitter (26) angeordnet sind. 60

29. Einrichtung zum Bestrahlen von Medien nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß alle Zylinderflächen (106, 104, 100; 84, 86, 88) koaxial zueinander angeordnet sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

